

## 論文

## 경량항공기 인증제도 분석

신대원\*, 김웅이\*\*

## The Analysis the Certification Policy of Light Sport Aircraft

Dai-Won Shin\*, Woong-Yi Kim\*\*

## ABSTRACT

In the present study, which is currently operating domestically and internationally, from the Technical Standards for Flight Safety of Light Sport Aircraft and certification system through a comparative analysis of the LSA Category Airworthiness Certifications documents. In particular, an aircraft type analysis of FAA certified S-LSA that the speed greater than 120 knots LSA manufactured without United States of America. Through the analysis, we presented a revised plan to activation of the domestic aviation leisure sports and the development of the Light Sport Aircraft industry in reality.

**Key Words** : Light Sport Aircraft(경량항공기), CS-LSA(Certification Specifications for Light Sport Aeroplanes), Special airworthiness certificates(특별감항증명), Certification Policy(인증제도)

## 1. 서 론

우리나라 경량항공기 제도도입의 주요 목적은 항공안전성확보를 통하여 국민의 생명과 재산을 보호하고 국민의 창의적인 항공기개발 의욕, 발명의 식 고취 및 침체된 국내 항공산업기술을 촉진하는 것으로 2009년 6월 9일 항공법 정의에 경량항공기가 포함되면서 정착하게 되었다. 경량항공기 안전성확보를 위한 경량항공기 기술기준은 2009년 9월 10일 국토해양부 고시 제2009-879호로 제정되었으며, 이는 3년이 지난 시점에서 현실적으로 동떨어진 부분이 있어 2012년 9월 5일 국토해양부 고시 제2012-595호로 1차 개정되었다[1]. 따라서 본 연구

에서는 현재 국내외적으로 운영되고 있는 경량항공기 기술기준 및 인증제도 현황 등의 비교 분석을 통하여, 경량항공기 국내 개발과 관련된 규정들의 현실성과 적절한 개정방향에 대하여 제시하였다.

## 2. 경량항공기 인증검사 종류 및 절차

## 2.1 안전성인증검사 종류

2012년 9월 5일 개정된 경량항공기 안전성인증 기술기준의 주요 개정내용은 제8장 경량항공기 인증절차에 해당되는 경량항공기 안전성인증 종류 및 운용범위 제한사항 신설, 인정할 수 있는 외국 기술기준에 대한 구체적인 표현 등이다. 개정된 경량항공기 기술기준의 제8.1.4조에 안전성인증 4 종류 및 그에 따른 운용범위 제한사항에 대한 내용이 신설되었다.

경량항공기 안전성인증 제1종은 경량항공기 기술기준 또는 해당 외국기술기준에 따라 국내외 제작사에서 최종 조립한 완제기 경량항공기로 운용범위에 대한 제한 사항은 없다. 제2종은 경량항공기 키트(Kit)를 제작 할 수 있는 능력을 검증받지

2013년 02월 28일 접수 ~ 2013년 03월 22일 심사완료  
논문심사일 (2013.03.08, 1차), (2013.03.20, 2차)

\* 한서대학교 헬리콥터조종학과

\*\* 한서대학교 항공교통학과

연락처자, E-mail : wykim@hanseo.ac.kr

충남 태안군 남면 신온리 한서대학교 태안비행장

못한 제3의 제작자가 최종조립하거나 또는 초경량 비행장치에서 전환한 경우로 운용범위는 교육 및 대여에 대하여 제한되고 있다. 제3종은 해외 제작국의 설계·제작 기준에 적합하게 제작되었으나, 제작자가 적합성 확인서를 발급하지 않은 경우로 레저용으로만 사용되고, 동승자 허용은 지정된 초경량비행장치 비행공역과 해당 경량항공기 이륙장소로부터 반경 10km 이내로 운용범위에 제한을 두고 있다. 제4종은 상기 1~3종에서 제작사의 폐업 등으로 지속적감항 요건을 만족할 수 없는 경량항공기로 운용범위는 제3종과 같으나 동승자 탑승이 허가되지 않는다.

경량항공기 기술기준 제8.2.3조 키트제작 경량항공기의 제작 과정 확인에서 항공정비사 또는 공인기관이 수행하기로 되어있으나, 경량항공기 운영자들은 항공정비사의 경량항공기에 대한 지식에 대하여 의문을 갖고 있어, 미국과 같은 LSA정비사 제도도입을 주장하고 있다.

Table 1. 경량항공기 안전성인증 종류 및 운용제한범위

종류	운용제한범위		
	2인 탑승 (동승자)	교육목적 대여업	장거리 비행
1종	허용	허용	허용
2종	허용	불가	허용
3종	불가 (UA공역 및 반경 10km 제한적 허용)	불가	단독비행허용
4종	불가 (조종사만 탑승 운용)	불가	불가 (UA공역 및 반경 10km로 제한)

## 2.2 안전성인증검사 절차

항공법 제24조제2항과 같은 법 시행규칙 제68조의4제2항에 의하여 모든 경량항공기에 대한 안전성인증 검사를 교통안전공단에서 수행하고 있다[2,3]. 경량항공기 안전성인증 절차는 소유자 또는 제작자가 경량항공기 안전성인증 신청서를 작성하여 구비서류를 첨부하여 제출하면서부터 시작되며, 서류의 적합성 검토 후, 경량항공기의 상태 등의 검사를 위하여 검사관이 직접 현장 검사를 수행하고, 필요에 따라 시험비행을 수행한다.

## 3. 해외 경량항공기 인증제도

### 3.1 미국의 LSA 인증제도

미국의 항공기 감항증명은 FAR 21.175에서 표준감항증명(Standard airworthiness certificates)과 특별감항증명(Special airworthiness certificates)으로 분류하고 있다. 이에 따라 LSA는 FAA ORDER 8130.2G Chapter 4. Section 6 S-LSA(Light-Sport Aircraft Category Airworthiness Certifications) 또는 Section 8 E-LSA(Experimental LSA Airworthiness Certifications)에 따라 특별감항증명을 받을 수 있다[4]. S-LSA는 Special Light Sport Aircraft로 공장에서 완제품의 형태(Ready-to-Fly)로 LSA에 관한 ASTM 기술기준에 적합하도록 제작된 항공기를 말하며, 비행교육과 예항과 같은 상업적 목적으로도 운용될 수 있다. 그러나 E-LSA는 Experimental Light Sport Aircraft로, 레저용 목적으로만 제한적으로 사용이 허가된 항공기로 Kit 형태로 제작된 항공기 및 기존 초경량비행장치(Ultralight Vehicle)에서 LSA로 전환된 항공기가 포함된다.

S-LSA 특별감항증명을 받으려면, 해당 항공기는 FSR 1.1의 LSA 정의를 충족시키고, ASTM 기준에 따라 제작되어야 하며, 항공기가 LSA 카테고리 5가지 종류로 비행기(타면조종형), 글라이더, 동력패러슈트, 체중이동형 항공기, 기구류(기구 및 비행선) 중 하나에 해당되어야 한다[1]. E-LSA 특별감항증명은 FSR 1.1 정의 및 21.191, 21.193의 규정에 따르며, S-LSA 카테고리의 5가지 종류에 자이로플레인이 포함되어 6종류로 분류된다.

S-LSA는 신청자가 FAA에 항공기 운용매뉴얼, 항공기 정비매뉴얼, 제작자 준수 확인서, 항공기 비행훈련매뉴얼에 대한 서류를 제출하면 FAA는 서류검토를 통하여 항공기의 작동여부 확인 후 감항증명을 발급한다. E-LSA는 S-LSA와 같은 서류와 절차이나 추가적으로 동일 모델의 항공기가 당해 항공기 키트 제작자에 의해서 제작·조립되었으며, S-LSA 특별감항증명이 발급되었다는 증거 자료를 제출하여야 한다. 또한 미국 이외의 국가에서 제작한 LSA의 경우 미국의 S-LSA 또는 E-LSA 특별감항증명을 받기 위해서는 부가적으로 해당 경량항공기 제작 국가가 미국과 비행기에 대한 BAA(Bilateral Airworthiness Agreement) 또는 비행기에 대한 IPA(Implementation Procedures for Airworthiness) 관련 BASA(Bilateral Aviation Safety Agreement)를 체결하였거나, 이와 동등한 효력이 있는 감항협정을 체결한 국가에서 제작되

있음을 입증하는 증거서류를 비롯하여, 제작국의 감항증명, 비행인가, 기타 이와 유사한 증명을 받기에 적격함을 입증하는 증거서류를 FAA에 제출하게 되어있다.

### 3.2 유럽의 경량항공기 안전성인증제도

유럽항공연합(EASA : European Aviation Safety Agency)에서는 미국의 Light-Sport 항공기 등급에 해당되는 항공기 등급으로 CS-LSA (Certification Specifications for Light Sport Aeroplanes)를 2011년 6월 27일 제정하였다[6]. 미국의 LSA와의 커다란 차이는 유럽의 경우는 타면조종형비행기(Light Sport Aeroplane)에 대한 것이고, 미국은 Light Sport Aircraft로 비행기, 글라이더, 동력패러슈트, 체중이동형비행기, 자이로플레인, 기구류(기구 및 비행선) 등 6가지 종류에 적용된다. EASA에서는 미국 Light-Sport 항공기 등급에서 제외되어 있는 경량헬리콥터에 대하여 별도의 감항기술기준인 CS-VLR (Certification Specifications for Very Light Rotorcraft(Helicopters))을 제정하고 있으며, 이는 최대이륙중량 600kg 이하, 탑승자 2인 이하, VFR 비행 및 주간비행만 가능하여 우리나라 경량헬리콥터와 유사하다[7].

CS-LSA 및 CS-VLR은 EASA 항공기(EASA Aircraft)에만 적용되며, EASA 항공기가 아닌 항공기(Non EASA Aircraft)에 대해서는 각국이 개별 감항기준을 정하여 적용하고 있는 것에 대하여 인정하고 있다.

## 4. 국내의 경량항공기 제도 비교

### 4.1 경량항공기 개념 및 기술기준 비교

경량항공기 종류, 정의 및 운용환경에 따라 국가별로 조금씩 다르나, 경량항공기의 설계 및 성능에 대한 부분은 구조적·기능적인 안전성 확보를 위하여 나라마다 큰 차이 없이 유사한 수준의 기술기준을 적용하고 있다.

우리나라 경량항공기의 종류에는 타면조종형 비행기, 체중이동형비행기, 자이로플레인, 경량헬리콥터, 동력패러슈트가 있지만, 미국이나 호주 등의 국가에서는 경량헬리콥터가 제외되고, 대신에 기구류와 글라이더가 포함되어 있다[8,9]. 유럽의 경우는 CS-LSA규정에서 우리나라 타면조종형비행기만이 포함되며, CS-VLR에는 경량헬리콥터가 포함되어 있다. 또한, 최대이륙중량과 실속 속도에 있어서도 나라마다 유사하거나 또는 조금

씩 다르게 정해져 있으나 국제적인 추세는 미국의 LSA 기준인 ASTM을 적용하는 방향으로 나아가고 있다.

경량항공기의 실속범위에 대하여는 45노트 이하로 동일하나, 최대수평비행속도( $V_H$ )에서는 우리나라와 미국은 120노트이하로 정해져 있으나, 미국의 ASTM을 따르면서 나중에 LSA기준을 도입한 호주나 유럽연합에서는 최대수평비행속도와 프로펠러에 대하여 제한을 두고 있지 않다. 또한 최근에 LSA기준을 도입한 유럽연합의 경우 고정식/접이식 착륙장치와 고정식/가변식 프로펠러를 허용하고 있다.

Table 2. 국가별 경량항공기 종류 / 정의 / 기술기준 비교

국가	종류	정의	기술기준
공통	경량항공기 (타면조종형, 체중이동형, 동력패러슈트, 자이로플레인)	최대이륙중량 600kg이하 (수상기 650kg이하) 실속속도45노트 이하	ASTM 기반
한국	공통 종류에 경량헬리콥터 추가	$V_H$ 120노트 이하 고정식 착륙장치 고정식 프로펠러	경량항공기 기술기준
미국	Light Sport Aircraft(LSA) 공통 종류에 글라이더, 기구류 추가	자이로플레인725kg 이하 $V_H$ 120노트 이하 고정식 착륙장치 고정식 프로펠러	ASTM
유럽 연합	Light Sport Aircraft(LSA) (타면조종형)	$V_H$ 제한없음 고정식/접이식 착륙장치 고정식/가변식 프로펠러	CS-LSA ASTM 준용
	Very Light Rotorcraft (경량헬리콥터)	최대이륙중량 600kg이하 최대속도 제한없음	CS-VLR
호주	Light Sport Aircraft(LSA) 공통 종류에 글라이더, 기구류 추가	기구류 최대이륙중량 560kg 이하 $V_H$ 제한없음 고정식 착륙장치 고정식/가변식 프로펠러	ASTM 준용

## 4.2 경량항공기 안전성인증 절차 비교분석

경량항공기에 대한 안전성 인증 기준은 각국마다 특징이 있지만, 근본적으로 동일한 것은 각국가가 정한 인증절차에 따라 모든 경량항공기는 안전성 인증을 받게 하고 있다[10]. 안전성 인증 방식은 미국, 호주, 유럽연합은 자가인증방식을 취하고 있으며, 이는 설계, 제작, 품질보증, 항공기 시험, 지속감항성 유지, 정비 및 운용에 관한 정보제공 등에 대한 것을 제작자가 결정하고, 정부는 제작자가 제공한 증빙서류와 항공기에 대한 상태검사를 수행하여 감항증명을 발급하는 제도이다.

Table 3. 경량항공기 인증 방식 비교



우리나라에 적용되는 인증방식은 일부 표준감항증명의 정부인증방식과 미국의 자가인증방식의 중간인 “준자가인증방식”을 적용하고 있다[11]. 준자가인증방식은 미국과 유사하게 자가인증절차를 따르나 제작과정에서 제작자가 기준에 따라 설계, 시험 제작 할 수 있도록 공인기관이 참여하는 방식으로 국토해양부 장관이 정한 기술기준에 따라 각종 절차를 수립하고 이행여부에 대한 지원 및 확인을 받도록 함으로써 국내에서 제작되는 경량항공기의 품질이 확보될 수 있도록 하

는 방식이다. 이러한 준자가인증방식은 우리나라의 항공환경과 문화적인 특성, 레저항공 인프라, 설계·제작과 정비 부문 인프라의 미흡한 점을 고려한다면, 국내 제작자의 시험 및 품질보증을 공인기관이 지원하는 제도로 우리나라 경량항공기 산업 활성화를 위하여 조기 정착이 필요하다.

## 5. 안전성인증검사 개선방안

우리나라 경량항공기 인증절차는 국제적 수준임을 이미 확인하였고, 게다가 우리나라의 미흡한 항공제작 및 시험환경 등을 보완하기 위하여, 공인기관이 참여하여 지원하도록 하고 있다. 그러나 국제적 추세인 외국의 기술기준 인정에 대하여는 일부 국가들에 제한되고 있어 운영자들의 폭넓은 기종선택 및 국가간 상호 인정에 대한 측면에서 모든 국가에서 제작되는 경량항공기에 대한 기준을 인정할 수 있는 방안에 대하여 보완이 필요하며, 이에 따라 해당제작국가의 기술기준이 우리나라 기술기준과 동등하다 것을 비교 평가한 후 인정할 수 있는 제도가 도입되어야 한다.

Table 4.  $V_H$  120노트 이상인 경량항공기가 미국 S-LSA인증을 받은 기종

제작사(제작국)	기종	$V_H$ (km/h)
TOMARK(슬로바니아)	Viper SD-4	240
TL Ultralight(체코)	TL-2000 Sting S4	258
TECNAM (이태리)	P2004 Bravo	225
TECNAM (이태리)	P2004 Sierra	225
KITFOX Aircraft(미국)	kitfox Super Sport SLSA	225
Jabiru Aircraft(호주)	Jabiru J-170C	240
Flight Design(독일)	CTLS/i	300
FK-Lightplanes(독일)	FK9	230
CSA(체코)	Sport Cruiser	225
BREEZER(독일)	Breezer UL/LSA	225
ATEC(체코)	ATEC 321 Faeta	270
ARION Aircraft(미국)	Lightning LS-1	240

우리나라 경량항공기 기술기준은 국제적 추세에 따라 호주 및 유럽연합에서 준용하고 있는 미국의 ASTM 기준을 준용하되, 경량헬리콥터의 경우 ASTM 기준이 없으므로 유럽연합의 기준을

준용하는 것이 타당하며, 이들 기준들은 일반적으로 2년 주기로 개정되고 있어 국제적 기준변화에 맞추어 국내 기술기준을 개정할 필요가 있다.

미국 ASTM을 준용하여 2005년 9월 제정된 호주 LSA기준 및 2011년 6월 27일 제정한 유럽연합의 CS-LSA기준에서는 재료와 엔진 성능 등이 향상됨에 따라 최대수평비행속도( $V_H$ )에 대하여 제한을 두고 있지 않고 있다. 또한 경량항공기 범위를 정하면서 모든 국가에서 적용하는 최대실속속도 45노트는 경량항공기 속도에 대하여 이착륙 성능 규제가 가능하며, 또한 해외에서 수입되는 우수한 안전성을 확보한 경량항공기의 경우  $V_H$  120노트(knots)를 상회하고 있는 기종도 다수 있다. 게다가 미국의 S-LSA인가를 받은 경량항공기 중에는  $V_H$ 가 120노트(222km/h)를 초과하는 기종들도 Table 4와 같이 여러 기종이 있음을 확인 할 수 있으므로[12], 우리나라도 국제적인 추세에 따라  $V_H$ 에 대한 제한을 두지 않는 방향으로 변화되어야 한다.

## 6. 결론

본 논문에서는 미국 및 유럽의 최신 경량항공기 기술기준과 안전성 인증제도에 대한 분석과 우리나라 경량항공기 기술기준 및 안전성 인증제도를 비교분석하여 우리나라 경량항공기 기술기준이 항공선진국 수준에 있음을 확인하였다. 특히 우리나라에서 선택하고 있는 경량항공기에 대한 준자가인증방식은 우리나라의 항공환경과 문화적인 특성, 레저항공 인프라, 설계·제작과 정비 부문 인프라의 미흡한 점을 보완할 수 있는 것으로 국내 제작자의 시험 및 품질보증을 공인기관이 지원하는 제도에 대하여 알아보았다. 또한 국제적 추세인 상호간의 기술기준을 인정할 수 있는 방안과 우수한 성능을 확보한 경량항공기를 선택할 수 있는 방안에 대하여 제시하였다.

여기에서 논의된 경량항공기에 대한 기술기준과 인증절차에 대한 개선방안은 항공레포츠인들이 안전한 경량항공기를 선택하여 사용할 수 있는 기반을 마련하게 될 것이며, 국내 경량항공기 제작산업과 항공레저의 활성화에 기여할 것으로 기대한다.

## 참고문헌

[1] 경량항공기 안전성확보를 위한 경량항공기

기술기준, 국토해양부 고시 제2012-595호, 2012. 9. 5

[2] 항공법, 법률 제11244호, 2012.1.26,

[3] 항공법 시행규칙, 국토해양부령 제557호, 2012. 12. 27,

[4] ORDER 8130.2G Airworthiness Certification of Aircraft and Related Products, FAA, 2010. 8. 31

[5] FAR, Part 1. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS, Sec. 1.1 General definitions. 2012.12.10

[6] CS-LSA(Certification Specifications for Light Sport Aeroplanes), EASA (European Aviation Safety Agency), 2011.6.27

[7] CS-VLR( Certification Specifications for Very Light Rotorcraft) European Aviation Safety Agency, 2008.11.17

[8] Australian Government Civil Aviation Safety Regulations (CASR) AC 21-41 (LIGHT SPORT AIRCRAFT CERTIFICATE OF AIRWORTHINESS), 2005. 9

[9] Australian Government Civil Aviation Safety Regulations (CASR) AC 21-42 (LIGHT SPORT AIRCRAFT MANUFACTURER'S REQUIREMENTS), 2006. 2

[10] 김용석, 신대원, 신홍철, 경량항공기 개발동향 및 인증제도 고찰, 한국항공운항학회지, 제18권 제3호, 2010, pp. 84-91

[11] 항공선진국 수준의 경량항공기 기술기준 개발연구 최종보고서, 국토해양부, 2013. 1

[12] Le mondial de l'aviation de loisir, 2012-2013, EAA, 2012